

① RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

⑪ N° de publication :

2 777 668

(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

⑫ N° d'enregistrement national :

99 04837

⑮ Int Cl<sup>6</sup> : G 02 C 7/06, B 24 B 13/06

⑫

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

⑲ Date de dépôt : 16.04.99.

⑳ Priorité : 17.04.98 JP 10796598.

④③ Date de mise à la disposition du public de la  
demande : 22.10.99 Bulletin 99/42.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche préliminaire : *Ce dernier n'a pas été  
établi à la date de publication de la demande.*

⑥⑦ Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

⑦① Demandeur(s) : ASAHI KOGAKU KOGYO  
KABUSHIKI KAISHA — JP.

⑦② Inventeur(s) : SHIRAYANAGI MORIYASU.

⑦③ Titulaire(s) :

⑦④ Mandataire(s) : CABINET BONNET THIRION.

⑤④ PROCÉDE DE FABRICATION DE VERRES DE LUNETTES PROGRESSIFS.

⑤⑦ L'invention concerne un procédé de fabrication de  
verres progressifs de lunettes.

Ce procédé comprend la préparation de données indivi-  
duelles de conditions de port pour un porteur de lunettes,  
telles que des distances d'objets pour les visions de près et  
de loin, la distance du point de rotation de chaque globe  
oculaire d'un porteur de lunettes jusqu'à chaque verre de lu-  
nettes, l'angle pantoscopique des verres de lunettes lors-  
qu'elles sont portées par l'utilisateur, et la détermination  
d'une quantité de convergence en fonction des données in-  
dividuelles de conditions de port.

Domaine d'application: lunettes de correction de la vue,  
etc. la vue, etc.

FR 2 777 668 - A1



L'invention concerne un procédé de fabrication de verres de lunettes, et en particulier de verres de lunettes à puissance progressive, ou verres progressifs.

Comme montré sur la figure 7 des dessins annexés et décrits ci-après, un verre progressif classique de lunettes comprend généralement : une partie 11 de vision de loin, qui possède une puissance dioptrique pour la vision de loin, une partie 12 de vision de près, qui possède une puissance dioptrique pour la vision de près ; et une partie intermédiaire 13 qui possède une puissance dioptrique dans des plages intermédiaires entre la vision de loin et la vision de près ; et des parties périphériques, c'est-à-dire des parties latérales droite et gauche 14 et 15.

Un méridien principal 16 peut être défini sur le verre de lunettes, la ligne de vision du porteur de lunettes se déplaçant fréquemment suivant ce méridien pour passer d'une vision de près à une vision de loin (ou vice versa). Le méridien principal 16 passe par le segment 11 de vision de loin, le segment intermédiaire 13 et le segment 12 de vision de près, approximativement suivant l'axe central vertical du verre. Le verre doit être conçu de façon que des aberrations suivant le méridien principal 16 soient bien corrigées. Lorsque le porteur de lunettes observe un objet à une distance rapprochée, le méridien principal 16 se rapproche du nez (du porteur de lunettes) car la ligne de vision de chaque oeil se déplace vers l'intérieur (en direction du nez). Le déplacement horizontal du méridien principal 16 vers le nez (c'est-à-dire la distance horizontale "H" sur la figure 7) dans le segment de vision de près est connu sous la désignation de quantité de "convergence".

Dans un verre progressif classique de lunettes, la quantité de convergence est généralement déterminée dans la plage d'environ 2,5 mm à 3,0 mm indépendamment de la puissance dioptrique du verre. Cependant, il a récemment été proposé de modifier la quantité de convergence du verre

progressif de lunettes en fonction de la puissance dioptrique du verre.

Les figures 8 et 9 des dessins annexés et décrits ci-après montrent le principe de la nécessité de modifier la  
5 quantité de convergence en fonction de la puissance dioptrique du verre. Sur les figures 8 et 9, les globes oculaires droit et gauche sont désignés respectivement par "RE" et "LE", et la quantité de convergence de chaque verre est désignée par "H". La figure 8 montre le cas lors de l'obser-  
10 vation d'un objet 17 à peu de distance à travers deux verres de lunettes ayant chacun une puissance dioptrique négative. Les lignes de vision droite et gauche 18 et 19 traversant les verres sont représentées en traits pleins, tandis que les lignes de vision 18 et 19 droite et gauche en l'absence des  
15 verres sont représentées en traits tiretés. Comme on peut le voir sur la figure 8, les lignes de vision 18 et 19 sont infléchies l'une vers l'autre à travers les verres. La figure 9 montre un exemple d'observation de l'objet 17 à peu de distance à travers deux verres de lunettes ayant chacun une  
20 puissance dioptrique positive. Comme on peut le voir sur la figure 9, les lignes de vision 18 et 19 sont infléchies à l'écart l'une de l'autre à travers les verres, dans des sens opposés. Compte tenu de l'effet des verres, pour que le porteur de lunettes puisse observer un objet à petite  
25 distance, de façon naturelle, avec les deux yeux, on peut apprécier que, dans le cas des verres négatifs, la quantité de convergence H doit être réduite alors que, dans le cas des verres positifs, la quantité de convergence H doit être augmentée.

30 La puissance dioptrique ou puissance de réfraction (la puissance frontale de la partie pour la vision de loin et la puissance additionnelle) est l'un des facteurs pour la détermination de la quantité optimale de convergence. Cependant, l'inventeur de la présente invention a constaté  
35 que des verres progressifs classiques de lunettes sont

fabriqués de manière que la quantité de convergence soit déterminée uniquement en fonction de la puissance dioptrique sans tenir compte des différences individuelles d'état dans lequel les porteurs de lunettes portent des lunettes. Il est  
5 donc encore possible de perfectionner davantage les verres de lunettes progressifs.

L'objet principal de l'invention est de proposer un procédé de fabrication de verres progressifs de lunettes selon lequel la quantité de convergence est déterminée en  
10 fonction des données individuelles de conditions de port ou d'ajustement d'un porteur de lunettes de façon à procurer des verres progressifs de lunettes à travers lesquels une zone de vision nette appropriée pour les deux yeux peut être obtenue pour la vision de près.

15 Pour réaliser l'objet mentionné ci-dessus, conformément à un aspect de l'invention, il est proposé un procédé de fabrication de verres progressifs de lunettes, comprenant la préparation de données individuelles de conditions de port ou d'ajustement pour un porteur de  
20 lunettes, et la détermination d'une quantité de convergence en fonction des données individuelles de conditions de port.

Les données individuelles de conditions de port comprennent avantageusement des données concernant la distance de l'objet pour la vision de près, la distance  
25 pupillaire entre les deux yeux pour la vision de loin, la distance allant du point de rotation de chaque globe oculaire du porteur de lunettes jusqu'à chaque verre de lunettes, l'angle pantoscopique (inclinaison) des verres de lunettes lorsqu'elles sont portées par l'utilisateur.

30 L'étape de détermination comprend avantageusement la détermination d'une différence entre une quantité optimale de convergence et une quantité de convergence conforme à une norme prédéterminée.

Le procédé de fabrication comprend avantageuse-  
35 ment : la conception de la forme d'une surface progressive

afin que la quantité de convergence devienne identique à une quantité optimale de convergence déterminée conformément aux données individuelles de conditions de port ; et la formation de la surface progressive ayant la forme conçue sur le côté progressif d'une ébauche de verre.

Le procédé de fabrication comprend avantageusement : la préparation d'une ébauche de verres progressifs semi-finie qui est pourvue, sur son côté progressif, d'une surface progressive ayant une quantité de convergence correspondant à une norme prédéterminée ; la rotation de l'ébauche de verres progressifs semi-finie afin qu'elle possède une quantité de convergence souhaitée ; et le meulage d'un côté non progressif de l'ébauche de verre progressifs semi-finie.

Le procédé de fabrication comprend avantageusement : la préparation d'une ébauche de verres progressifs semi-finie qui est pourvue, sur son côté progressif, d'une surface progressive ayant une quantité de convergence conforme à une norme prédéterminée ; le déplacement d'un point d'ajustement sur l'ébauche de verres progressifs semi-finie afin qu'elle possède une quantité de convergence souhaitée ; et le meulage d'un côté non progressif de l'ébauche de verres progressifs semi-finie.

Le procédé de fabrication comprend avantageusement : la préparation d'une ébauche de verres progressifs semi-finie qui est pourvue, sur un côté progressif de celle-ci, d'une surface progressive ayant une quantité de convergence conforme à une norme prédéterminée ; la rotation de l'ébauche de verres progressifs semi-finie tout en déplaçant un point d'ajustement sur l'ébauche de verres progressifs semi-finie afin qu'elle possède une quantité de convergence souhaitée ; et le meulage d'un côté non progressif de l'ébauche de verres progressifs semi-finie.

L'invention sera décrite plus en détail en regard des dessins annexés à titre d'exemples nullement limitatifs

et sur lesquels :

la figure 1 est un organigramme montrant la première forme de réalisation d'un procédé de fabrication de verres progressifs de lunettes auquel l'invention s'applique ;

la figure 2 est un organigramme montrant une deuxième forme de réalisation d'un procédé de fabrication de verres progressifs de lunettes auquel l'invention s'applique ;

la figure 3 est une vue explicative montrant un procédé de modification de la quantité de convergence des ébauches de verres semi-finies droite et gauche en les faisant tourner, dans la deuxième forme de réalisation du procédé de fabrication illustré par l'organigramme de la figure 2 ;

la figure 4 est un organigramme montrant la troisième forme de réalisation d'un procédé de fabrication de verres progressifs de lunettes auquel l'invention s'applique ;

la figure 5 montre un exemple d'une table de données contenant des paramètres pour déterminer la variation de la quantité de convergence dans la troisième forme de réalisation du procédé de fabrication illustré par l'organigramme de la figure 4 ;

la figure 6 est une vue explicative montrant un procédé de modification de la quantité de convergence en déplaçant le point d'ajustement dans la troisième forme de réalisation du procédé de fabrication illustré par l'organigramme de la figure 4 ;

la figure 7 est une vue de face d'un verre progressif classique de lunettes ;

la figure 8 est une vue explicative montrant un état dans lequel des lignes de vision droite et gauche sont infléchies à travers des verres négatifs ;

la figure 9 est une vue explicative montrant un état dans lequel des lignes de vision droite et gauche sont infléchies à travers des verres positifs ;

la figure 10 est une vue explicative pour  
5 illustrer des facteurs pour la détermination de la quantité optimale de convergence d'un verre progressif de lunettes ;

la figure 11 est un graphique montrant l'influence sur la quantité optimale de convergence lorsque la distance d'un objet pour la vision de près varie ;

10 la figure 12 est un graphique montrant l'influence sur la quantité optimale de convergence lorsque la distance pupillaire entre les deux yeux pour la vision de loin varie ;

la figure 13 est un graphique montrant l'influence sur la quantité optimale de convergence lorsque la  
15 distance du point de rotation du globe oculaire jusqu'au verre varie ;

la figure 14 est un graphique montrant l'influence sur la quantité optimale de convergence lorsque la  
20 puissance additionnelle varie ;

la figure 15 est une vue explicative montrant des zones de vision nette lorsque la quantité de convergence est impropre ; et

la figure 16 est une vue explicative montrant une  
25 combinaison des procédés utilisés pour la variation de la quantité de convergence dans les deuxième et troisième formes de réalisation en faisant tourner les ébauches de verres et en déplaçant le point d'ajustement.

La figure 10 est une vue explicative pour  
30 illustrer des facteurs pour la détermination de la quantité optimale de convergence d'un verre progressif de lunettes. Sur la figure 10, on désigne par "OD", "PD", "EP" et "H" la distance d'un objet pour la vision de près, la distance pupillaire entre les deux yeux pour la vision de loin, la  
35 distance du point de rotation du globe oculaire jusqu'au

verre et la quantité de convergence, respectivement. En ce qui concerne les facteurs des verres, "DF" et "ADD" représentent la puissance frontale en vision de loin (la puissance frontale de la partie pour la vision de loin) et la puissance additionnelle, respectivement.

Les figures 11 à 14 représentent chacune un graphique montrant la variation de la quantité optimale de convergence par rapport à la puissance frontale pour la vision de loin lorsque la distance de l'objet OD, la distance pupillaire PD, la distance EP du point de rotation du globe oculaire jusqu'au verre et la puissance additionnelle ADD varient. Sur les figures 11, 12, 13 et 14, la distance de l'objet OD, la distance pupillaire PD, la distance EP du point de rotation du globe oculaire jusqu'au verre et la puissance additionnelle ADD, respectivement, sont des paramètres. On peut voir sur les figures 11 à 14 que la distance OD de l'objet a en particulier une influence importante sur la quantité de convergence.

Une distance OD de l'objet de 33 cm convient à la majorité des porteurs de lunettes utilisant des verres de lunettes progressifs. Cependant, pour certains porteurs de lunettes, une distance OD de l'objet de moins de 33 cm convient, de façon à voir un objet situé à une distance rapprochée plus courte. De tels porteurs de lunettes tendent à choisir des verres de lunettes progressifs ayant chacun une grande puissance additionnelle. Cependant, plus la puissance additionnelle d'un verre de lunettes progressif est grande, plus la zone de vision nette en vision de près devient étroite, en sorte que les zones de vision nette de droite et de gauche ne peuvent pas être convenablement amenées en coïncidence dans le cas où la valeur de la quantité de convergence ne convient pas. Par exemple, lorsqu'un objet placé à une distance de 20 cm est observé à travers deux verres progressifs de lunettes ayant chacun une puissance frontale de 0,00 en vision de loin et une puissance addition-



nelle de 4,00, la quantité de convergence de chaque verre doit être établie à environ 4,5 mm. Cependant, dans les mêmes circonstances, conformément à une paire de verres multifocaux progressifs classiques de lunettes, la largeur horizontale de la zone de vision nette obtenue avec les deux yeux devient très petite, environ 60 pour cent de la zone de vision nette obtenue par l'oeil droit ou l'oeil gauche, comme on peut le voir sur la figure 15. Sur la figure 15, "LV", "RV" et "CV" montrent chacun une zone de vision du verre progressif gauche de lunettes, du verre progressif droit de lunettes et des deux verres progressifs droit et gauche de lunettes, respectivement, une zone blanche en représentant une zone de vision nette.

Dans chacune des formes de réalisation suivantes, la quantité de convergence de chaque verre progressif de lunettes est déterminée en fonction non seulement de la puissance dioptrique ou puissance de réfraction, mais également des données individuelles de conditions de port du porteur de lunettes, de manière que la zone optimale de vision nette, confortable pour chaque porteur individuel de lunettes, pour l'observation d'un objet à une distance rapprochée, au moyen des deux yeux, puisse être obtenue.

La figure 1 montre un organigramme pour la première forme de réalisation d'un procédé de fabrication de verres de lunettes progressifs.

A une étape S11, la puissance frontale DF en vision de loin et la puissance additionnelle ADD qui conviennent à la vision du porteur de lunettes sont introduites dans (par exemple) un ordinateur qui est connecté à une machine de fraisage à commande numérique dans trois dimensions, à haute précision, pour la formation de surfaces de verres, par l'intermédiaire d'un dispositif d'entrée tel qu'un clavier. Si l'on doit introduire des données désignées quelconques telles qu'une puissance prismatique, ces données sont également introduites dans l'ordinateur. A une étape

S12, la distance OD de l'objet et la distance pupillaire PD obtenues à partir des données individuelles de conditions de port préalablement mesurées du porteur de lunettes sont introduites dans l'ordinateur. Dans l'étape S12, d'autres  
5 données telles que la distance EP du point de rotation du globe oculaire jusqu'au verre et l'angle pantoscopique des verres lorsqu'ils sont portés par le porteur de lunettes peuvent être introduits additionnellement dans l'ordinateur. Toutes les données précitées aux étapes S11 et S12 peuvent  
10 être envoyées depuis un point de vente au détail (opticien) à un système informatique d'un fabricant par l'intermédiaire d'un réseau informatique.

A une étape S13, pour déterminer la quantité optimale de convergence, une simulation par lancer de rayons  
15 est effectuée sur un verre de lunettes progressif expérimental qui est conçu à l'avance conformément aux données normalisées de conditions de port. A une étape S14, la conception de la surface progressive est modifiée de façon que sa quantité de convergence devienne identique à la  
20 quantité optimale de convergence obtenue à l'étape S13. Il est avantageux à l'étape S14 que la conception de la surface progressive soit modifiée en même temps que les aberrations sont corrigées en prenant en considération la distance OD de l'objet supposée à ce moment. La forme de la surface progres-  
25 sive peut être totalement reconçue afin que sa quantité de convergence devienne identique à la quantité optimale de convergence obtenue à l'étape S13.

A une étape S15, la quantité d'amincissement du prisme, l'épaisseur au centre et la forme de la surface du  
30 côté non progressif sont déterminées en fonction du diamètre utile et de la forme de l'ébauche de verre. Les opérations effectuées aux étapes S14 et S15 peuvent être réalisées en même temps. A une étape S16, une opération de coupe (fraisage) est exécutée sur le côté progressif et, ensuite, à  
35 l'étape S17, une autre opération de coupe est exécutée sur le

côté non progressif. Dans l'opération de coupe pour le côté progressif, des données de commande numérique sont préparées sur la base de la forme de la surface progressive déterminés à l'étape S14, et une machine de fraisage en trois dimensions  
5 à commande numérique et haute précision est actionnée conformément aux données de commande numérique pour usiner par coupe une ébauche de verre afin de former sur elle une surface progressive. Dans l'opération de coupe concernant le côté non progressif, une technique classique de meulage pour  
10 la formation d'une surface sphérique ou d'une surface torique peut être utilisée. Il convient de noter que l'ordre des opérations des étapes S16 et S17 peut être inversé.

La première forme de réalisation mentionnée ci-dessus procure un système adapté pour réaliser des lunettes  
15 adaptées, dans lequel la forme optimale de la surface progressive est conçue en fonction des données individuelles de conditions de port ou d'ajustement d'un porteur de lunettes et, ensuite, le côté progressif est usiné par coupe (fraisé) sur la base de la forme optimale conçue. Confor-  
20 mément à ce système, on peut prévoir la production de verres de lunettes progressifs à haute performance, mais un coût élevé de production est inévitable.

La figure 2 montre un organigramme de la deuxième forme de réalisation d'un procédé de fabrication de verres de  
25 lunettes progressifs. Dans la deuxième forme de réalisation, une ébauche de verre normal semi-finie est utilisée pour produire un verre de lunettes progressif ayant la quantité optimale de convergence à un bas coût de production. On se réfère ci-après à une "ébauche de verre semi-finie normale"  
30 pour désigner une ébauche de verre progressif semi-finie qui est pourvue, à l'avance, sur son côté progressif, d'une surface progressive qui est conçue avec un état de port ou d'ajustement normal supposé du porteur de lunettes. Par conséquent, l'ébauche de verre semi-finie normale est pourvue  
35 sur son côté progressif d'une surface progressive ayant une

quantité de convergence conforme à une norme prédéterminée.

L'opération effectuée à une étape S21 est identique à l'opération de l'étape S11. L'opération effectuée à l'étape S22 correspond à l'opération de l'étape S12 ;  
5 cependant, seule la distance OD de l'objet est introduite dans l'ordinateur lors de l'opération effectuée à l'étape S22 afin de simplifier l'opération. A une étape S23, la variation de la quantité de convergence  $\Delta H$  (c'est-à-dire la différence  
10 normale de convergence) est déterminée au moyen d'une équation approchée qui sera décrite ci-après.

A une étape S24, on détermine la quantité de rotation  $\Delta \theta$  pour l'ébauche de verre semi-finie normale 1 en fonction de la variation de la quantité de convergence  $\Delta H$ . La  
15 figure 3 montre un procédé de modification de la quantité de convergence par rotation de l'ébauche de verre semi-finie normale. Avec la variation de la quantité de convergence et la distance verticale entre un point d'ajustement 2 et un point de référence 3 en vision de près représentées par  $\Delta H$  et  
20 L, respectivement, les équations suivantes sont satisfaites entre la quantité de rotation  $\Delta \theta$  et la variation de la quantité de convergence  $\Delta H$  :

$$\Delta \theta = \Delta H / L \text{ (radians)}$$

$$\Delta H = \Delta \theta \times L$$

A une étape S25, la quantité d'amincissement en prisme, l'épaisseur au centre et la forme de la surface du  
25 côté non progressif sont déterminées en fonction du diamètre utile et de la forme de l'ébauche de verre en tenant compte du fait que l'ébauche de verre semi-finie normale 1 a été tournée de la quantité de rotation  $\Delta \theta$ . A une étape S26,  
l'opération de coupe est exécutée sur le côté non progressif  
30 pour former une surface sphérique ou une surface torique sur

celui-ci à l'aide d'une technique de meulage classique.

Le procédé de détermination de la variation de la quantité de convergence  $\Delta H$  en utilisant une équation rapprochée sera expliqué ci-après. L'approximation de la  
 5 quantité optimale de convergence  $H(\text{mm})$  est déterminée conformément à l'équation approchée suivante (1) :

$$H = EP \times PD / 2 \times \{ EP + OD - EP \times OD \times (DF + ADD) / 1000 \} \quad (1)$$

dans laquelle "DF" représente la puissance frontale en vision de loin (dioptries) ;

10 "ADD" représente la puissance additionnelle (dioptries) ;

"OD" représente la distance de l'objet pour la vision de près (mm) ;

"EP" représente la distance du point de rotation  
 15 du globe oculaire jusqu'au verre (mm) ; et

"PD" représente la distance pupillaire entre les deux yeux pour la vision de loin (mm).

L'équation approchée (1) est déduite par lancer de rayons paraxiaux. Dans un cas réel d'un verre positif  
 20 ayant une forte épaisseur, une erreur entre la quantité de convergence déterminée par l'équation approchée (1) et la quantité de convergence déterminée par un tracé de rayons réels sera grande, alors qu'une erreur entre la quantité optimale de convergence  $H$  déterminée dans une position de  
 25 port normal supposé du porteur de lunettes et la convergence optimale  $H'$  déterminée dans une position de port non normalisée ne sera pas aussi importante dans le cas où l'équation approchée (1) ou dans celui où le tracé de rayons réels est utilisé pour déterminer la quantité optimale de convergence.  
 30 La variation de la quantité de convergence  $\Delta H$  est déterminée conformément à l'équation suivante (2) :

dans laquelle "ODO" représente la distance de l'objet pour la vision de près dans la position de port normalisée supposée (mm) ;

"EPO" représente la distance du point de rotation  
5 du globe oculaire jusqu'au verre dans la position de port normalisée supposée (mm) ; et

"PDO" représente la distance pupillaire entre les deux yeux pour la vision de loin dans la position de port normalisée supposée (mm).

10 La variation de la quantité de convergence  $\Delta\theta$  déterminée par l'équation (2) ci-dessus peut être considérée comme étant celle par rapport à une ébauche de verre semi-finie normalisée qui est conçue à l'avance par lancer de rayons réels. Dans le cas où la quantité de rotation  $\Delta\theta$  est  
15 grande, la partie latérale droite ou gauche 14 ou 15, dont les aberrations sont généralement importantes, entre largement dans la moitié supérieure du verre, ce qui n'est pas avantageux. Pour limiter ce problème, par exemple, on peut prévoir une limite supérieure pour la quantité de rotation  
20  $\delta\theta$ , ou bien on peut déterminer la quantité de rotation  $\Delta\theta$  en la multipliant par un coefficient qui diminue la valeur de la quantité optimale calculée de convergence. Par exemple, dans le cas où le coefficient est de 0,8, la quantité de rotation  $\Delta\theta$  peut être déterminée par l'équation suivante :

25 
$$\Delta\theta = 0,8\Delta H / l$$

La figure 4 montre un organigramme de la troisième forme de réalisation d'un procédé de fabrication de verres de lunettes progressifs. Dans la troisième forme de réalisation, similairement à la deuxième forme de réalisation,  
30 tion, l'ébauche de verre semi-finie normalisée est utilisée pour la production d'un verre de lunettes progressif ayant une quantité optimale de convergence, à un bas coût de production.

Les opérations effectuées aux étapes S31 et S32  
35 sont identiques aux opérations des étapes S21 et S22. A une

étape S33, la variation de la quantité de convergence  $\Delta H$  est extraite d'une table de données qui est calculée à l'avance. La figure 5 montre un exemple d'une telle table de données. Une colonne "A" de la figure 5 est une liste montrant la relation entre la puissance frontale DF en vision de loin et la variation de la quantité de convergence  $\Delta H$ , où seule la distance de l'objet pour la vision de près OD, est modifiée, tandis que la distance pupillaire entre les deux yeux pour la vision de loin PD et la distance EP du point de rotation du globe oculaire jusqu'au verre sont établies sous forme de constantes (PD=65,00 ; EP=25,00). De la même manière, la colonne "B" de la figure 5 est une autre liste montrant la relation entre la puissance frontale DF pour la vision de loin et la variation de la quantité de convergence  $\Delta H$ , où seule la distance pupillaire entre les deux yeux pour la vision de loin PD est modifiée tandis que la distance de l'objet pour la vision de près OD et la distance EP du point de rotation du globe oculaire jusqu'au verre sont établies en tant que constantes (OD=333,00 ; EP=25,00). De la même manière, la colonne "C" de la figure 5 est une autre liste encore montrant la relation entre la puissance frontale DF pour la vision de loin et la variation de la quantité de convergence  $\Delta H$ , où seule la distance EP du point de rotation du globe oculaire jusqu'au verre est modifiée tandis que la distance de l'objet pour la vision de près OP et la distance pupillaire entre les deux yeux pour la vision de loin PD, sont établies en tant que constantes (OD=333,00 ; PD=65,00). Dans le tableau de données montré sur la figure 5, bien que le pas de changement de chaque paramètre soit important, le pas peut être réduit dans une table réelle de données utilisée.

A une étape S34, la quantité de déplacement du point d'ajustement 2 de l'ébauche de verre semi-finie normalisée 1 est déterminée en fonction de la variation de la quantité de convergence déterminée d'après le tableau de

données montré sur la figure 5. La quantité de déplacement  $\Delta H$  point d'ajustement 2 peut être exprimée par l'équation suivante :

$$\Delta HF = -\Delta H$$

5                    dans laquelle " $\Delta H$ " représente la variation de la quantité de convergence.

La figure 6 montre un procédé pour faire varier la quantité de convergence en déplaçant le point d'ajustement 2.

10                    A une étape S35, la quantité d'amincissement en prisme, l'épaisseur au centre et la forme de la surface du côté non progressif sont déterminées en fonction du diamètre utile et de la forme de l'ébauche de verre en tenant compte du fait que le point d'ajustement 2 a été déplacé de la  
15                    quantité de déplacement  $\Delta HF$ . A une étape S36, l'opération de coupe est exécutée sur le côté non progressif pour y former une surface sphérique ou une surface torique au moyen d'une technique de meulage classique.

20                    Au sens strict, le décalage du point d'ajustement a une influence mauvaise sur la partie de vision de loin du verre. Cependant, la zone de vision nette pour la vision de loin est généralement d'une plus grande largeur que celle de la zone de vision nette pour la vision de près, en sorte que l'effet est généralement négligeable même si le point  
25                    d'ajustement est légèrement déplacé. Cependant, pour réduire cette influence, il est possible de réduire la quantité de déplacement  $\Delta HF$ . Par exemple, la quantité de déplacement  $\Delta HF$  peut être diminuée de 20 pour cent, c'est-à-dire que l'équation suivante peut être adoptée :

30                     $\Delta HF = -0,8\Delta H$

Il est possible de combiner le procédé de la deuxième forme de réalisation pour modifier la quantité de convergence en faisant tourner l'ébauche de verre semi-finie normalisée avec le procédé de modification de la quantité de  
35                    convergence en déplaçant le point d'ajustement dans la



troisième forme de réalisation (voir figure 16). Dans ce cas, par exemple, la variation nécessaire de la quantité de convergence  $\Delta H$  peut être déterminée en utilisant la moitié de la variation de la quantité de convergence  $\Delta H$  qui est  
5 déterminée par rotation de l'ébauche de verre semi-finie normalisée 1 et la moitié de la variation de la quantité de convergence  $\Delta H$  qui est déterminée en déplaçant le point d'ajustement 2 si les équations suivantes sont satisfaites :

$$\Delta\theta = 0,5\Delta H/l$$

10  $\Delta H_F = -0,5\Delta H$

où " $\Delta H$ " représente la quantité souhaitée de variation de la quantité de convergence.

Le rapport de la quantité de rotation  $\Delta\theta$  à la quantité de déplacement du point d'ajustement  $\Delta H_F$  peut  
15 évidemment être modifié.

Comme on le comprendra d'après ce qui précède, conformément à cette forme de réalisation, étant donné que la quantité de convergence de chaque verre progressif de lunettes est déterminée en fonction non seulement de la puissance dioptrique, mais également des données individuelles de  
20 conditions de port d'un porteur de lunettes, on peut obtenir deux verres progressifs de lunettes permettant une zone de vision nette pour la vision de près avec les deux yeux. Par conséquent, les problèmes qui apparaissent dans une paire de  
25 verres progressifs classiques de lunettes dans laquelle les domaines de lecture de droite et de gauche ne peuvent pas être amenés convenablement en coïncidence, dans le cas où la valeur de la quantité de convergence est incorrecte, sont atténués. On peut donc obtenir une zone de vision nette  
30 appropriée pour la vision de près avec les deux yeux.

Il va de soi que de nombreuses modifications peuvent être apportées au procédé de fabrication de verres de lunettes décrit et représenté sans sortir du cadre de l'invention.

REVENDICATIONS

1. Procédé de fabrication de verres progressifs de lunettes, comprenant :

la préparation de données individuelles de conditions de port pour un porteur de lunettes ; et

la détermination d'une quantité de convergence H en fonction desdites données individuelles de conditions de port.

2. Procédé de fabrication selon la revendication 1, caractérisé en ce que les données individuelles de conditions de port comprennent des données concernant la distance d'un objet OD en vision de près.

3. Procédé de fabrication selon la revendication 2, caractérisé en ce que les données individuelles de conditions de port comprennent en outre des données concernant la distance pupillaire PD entre les deux yeux pour la vision de loin.

4. Procédé de fabrication selon la revendication 2, caractérisé en ce que les données individuelles de conditions de port comprennent en outre la distance EP du point de rotation de chaque globe oculaire du porteur de lunettes jusqu'à chaque verre de lunettes.

5. Procédé de fabrication selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'étape de détermination comprend la détermination d'une différence entre une quantité optimale de convergence et une quantité de convergence selon une norme prédéterminée.

6. Procédé de fabrication selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend en outre :

la conception de la forme d'une surface progressive afin que la quantité de convergence devienne identique à une quantité optimale de convergence déterminée en fonction desdites données individuelles de conditions de port ; et

la formation de la surface progressive ayant la forme conçue sur le côté progressif d'une ébauche de verre.

7. Procédé de fabrication selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend en outre :

la préparation d'une ébauche de verre progressif semi-finie dont le côté progressif présente une surface progressive ayant une quantité de convergence conforme à une norme prédéterminée ;

la rotation de l'ébauche de verre progressif semi-finie afin qu'elle possède une quantité souhaitée de convergence ;

l'usinage par coupe d'un côté non progressif de l'ébauche de verre progressif semi-finie.

8. Procédé de fabrication selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend en outre :

la préparation d'une ébauche de verre progressif semi-finie dont le côté progressif présente une surface progressive ayant une quantité de convergence selon une norme prédéterminée ;

le déplacement d'un point d'ajustement sur l'ébauche de verre progressif semi-finie afin qu'elle possède une quantité souhaitée de convergence ; et

l'usinage par coupe d'un côté non progressif de l'ébauche de verre progressif semi-finie.

9. Procédé de fabrication selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend en outre :

la préparation d'une ébauche de verre progressif semi-finie dont le côté progressif présente une surface progressive ayant une quantité de convergence selon une norme prédéterminée ;

la rotation de l'ébauche de verre progressif semi-finie tout en déplaçant le point d'ajustement sur cette ébauche de verre progressif semi-finie afin qu'elle possède une quantité souhaitée de convergence ; et

l'usinage par coupe d'un côté non progressif de l'ébauche de verre progressif multifocal semi-finie.

Fig.1

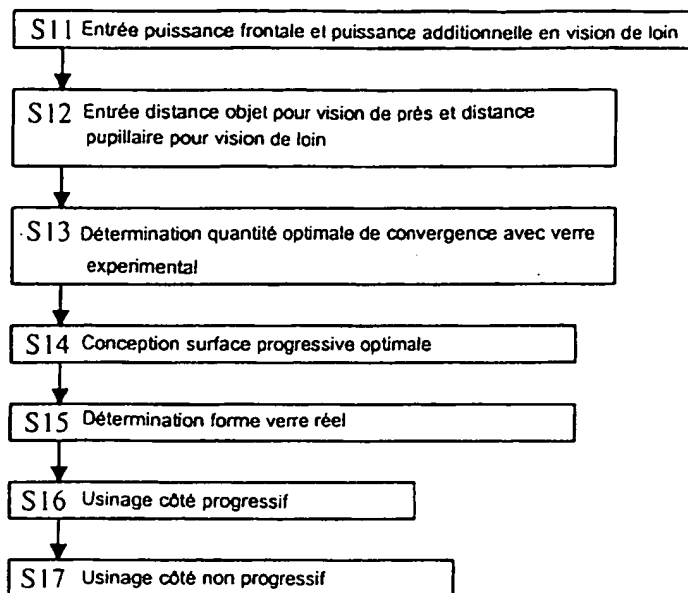


Fig.2

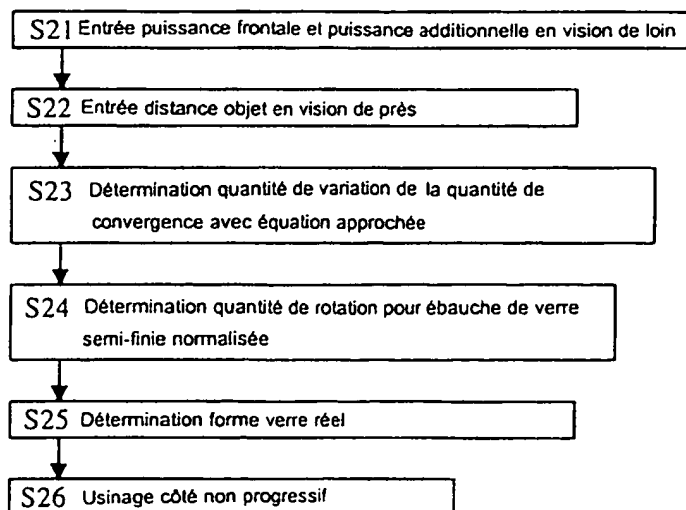
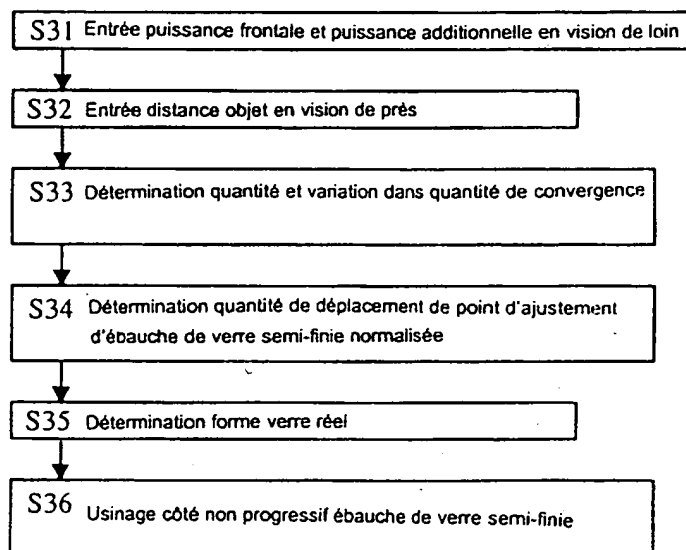


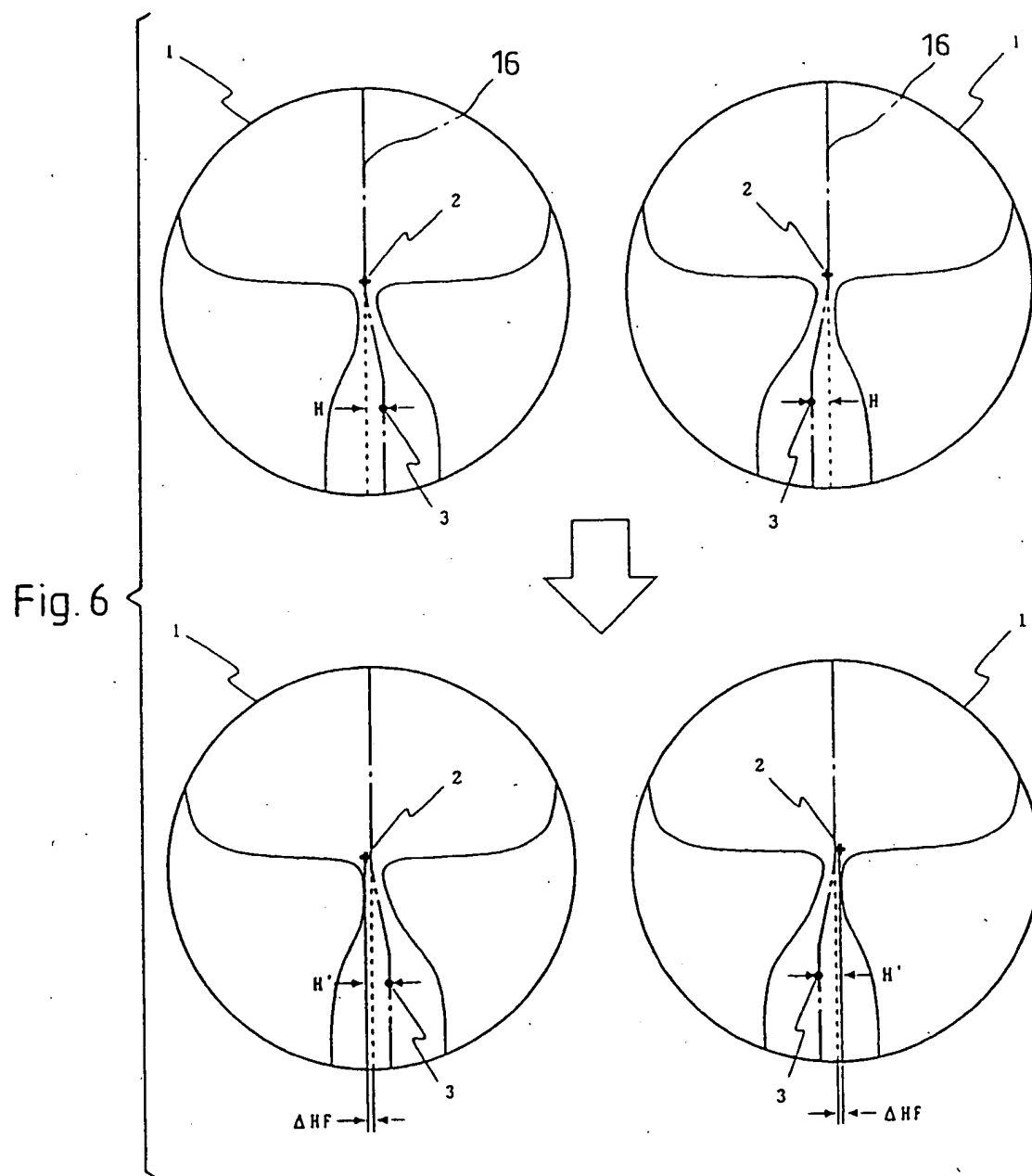


Fig.4



	A				B				C			
	200,00	250,00	333,00	500,00	333,00	333,00	333,00	333,00	333,00	333,00	333,00	333,00
OD												
PD	65,00	65,00	65,00	65,00	75,00	70,00	65,00	60,00	65,00	65,00	65,00	65,00
EP	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	29,00	27,00	25,00	23,00
DF	$\Delta H$	$\Delta H$	$\Delta H$	$\Delta H$	$\Delta H$	$\Delta H$	$\Delta H$	$\Delta H$	$\Delta H$	$\Delta H$	$\Delta H$	$\Delta H$
-10,00	1,07	0,55	0,00	-0,58	0,22	0,11	0,00	-0,11	0,15	0,08	0,00	-0,09
-8,00	1,11	0,57	0,00	-0,60	0,22	0,11	0,00	-0,11	0,17	0,09	0,00	-0,09
-6,00	1,15	0,59	0,00	-0,62	0,23	0,11	0,00	-0,12	0,18	0,09	0,00	-0,10
-4,00	1,19	0,61	0,00	-0,64	0,23	0,12	0,00	-0,12	0,20	0,10	0,00	-0,11
-2,00	1,23	0,63	0,00	-0,67	0,24	0,12	0,00	-0,12	0,22	0,11	0,00	-0,12
0,00	1,28	0,66	0,00	-0,70	0,24	0,12	0,00	-0,13	0,25	0,13	0,00	-0,13
2,00	1,33	0,68	0,00	-0,73	0,25	0,13	0,00	-0,13	0,28	0,14	0,00	-0,14
4,00	1,38	0,71	0,00	-0,76	0,26	0,13	0,00	-0,13	0,31	0,16	0,00	-0,16
6,00	1,43	0,74	0,00	-0,80	0,26	0,13	0,00	-0,14	0,35	0,18	0,00	-0,17
8,00	1,49	0,77	0,00	-0,84	0,26	0,14	0,00	-0,14	0,40	0,20	0,00	-0,19
10,00	1,56	0,81	0,00	-0,88	0,27	0,14	0,00	-0,14	0,46	0,23	0,00	-0,22

Fig. 5





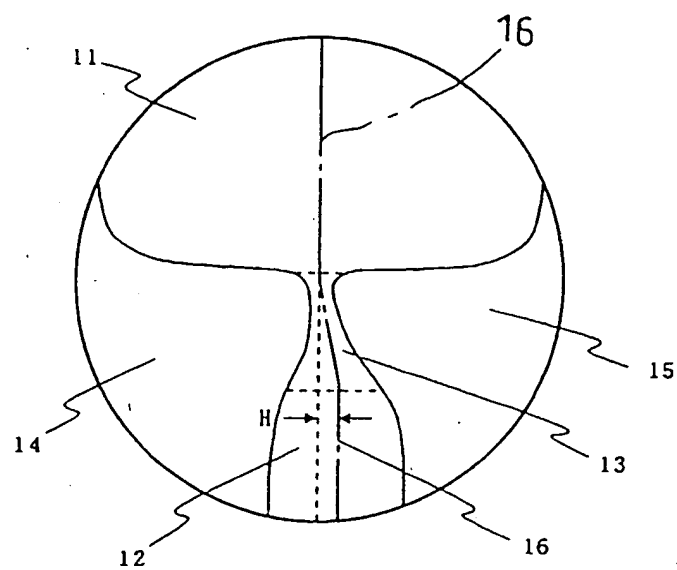


Fig. 7

7/11

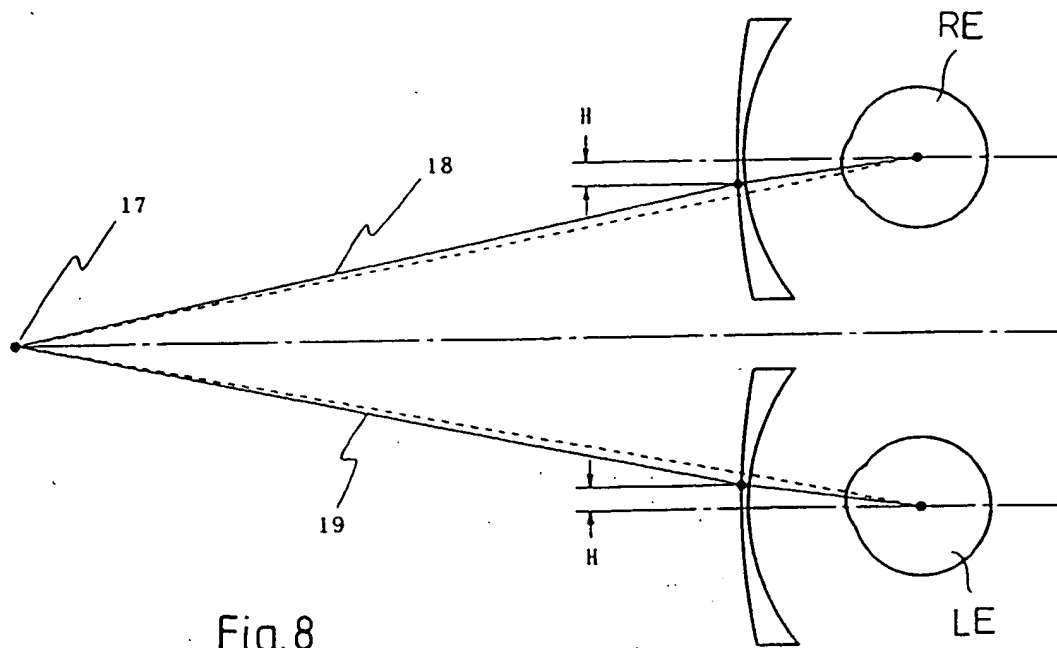


Fig. 8

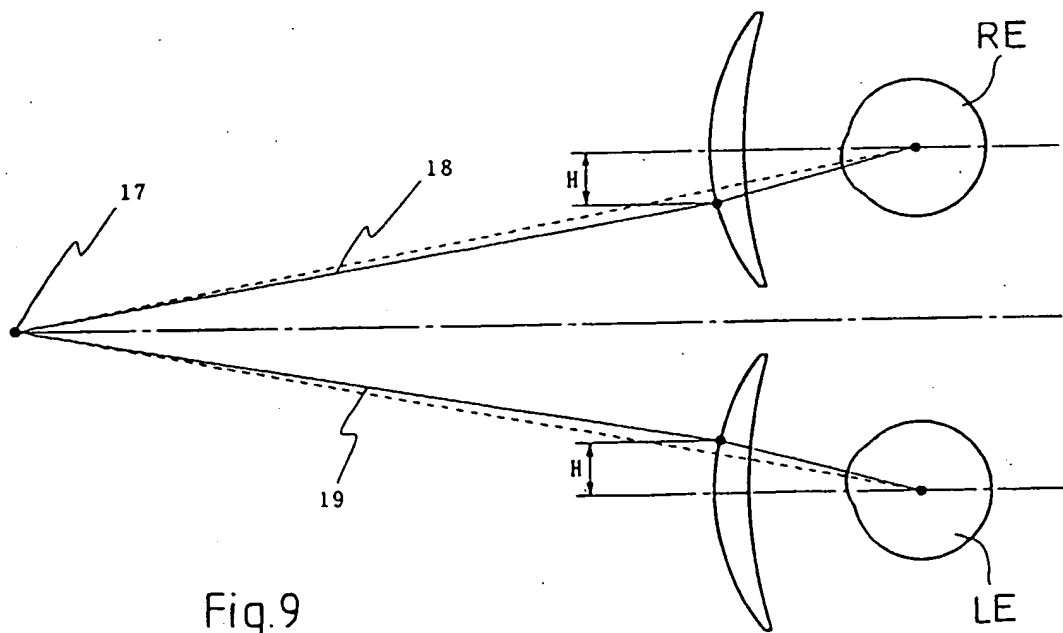


Fig. 9

8/11

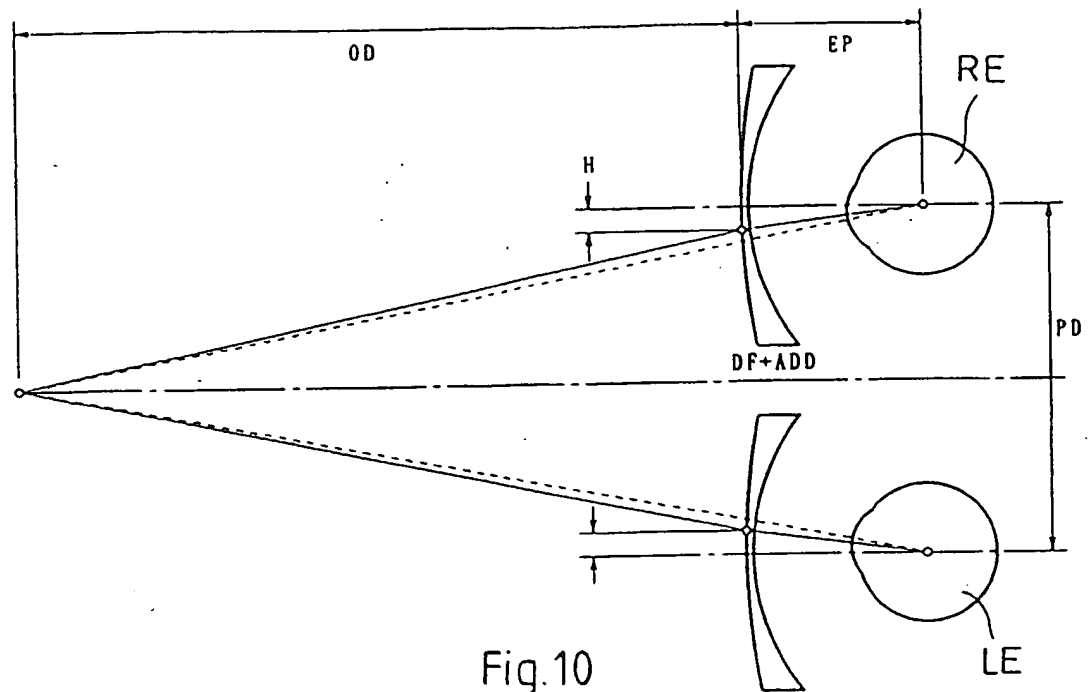


Fig. 10

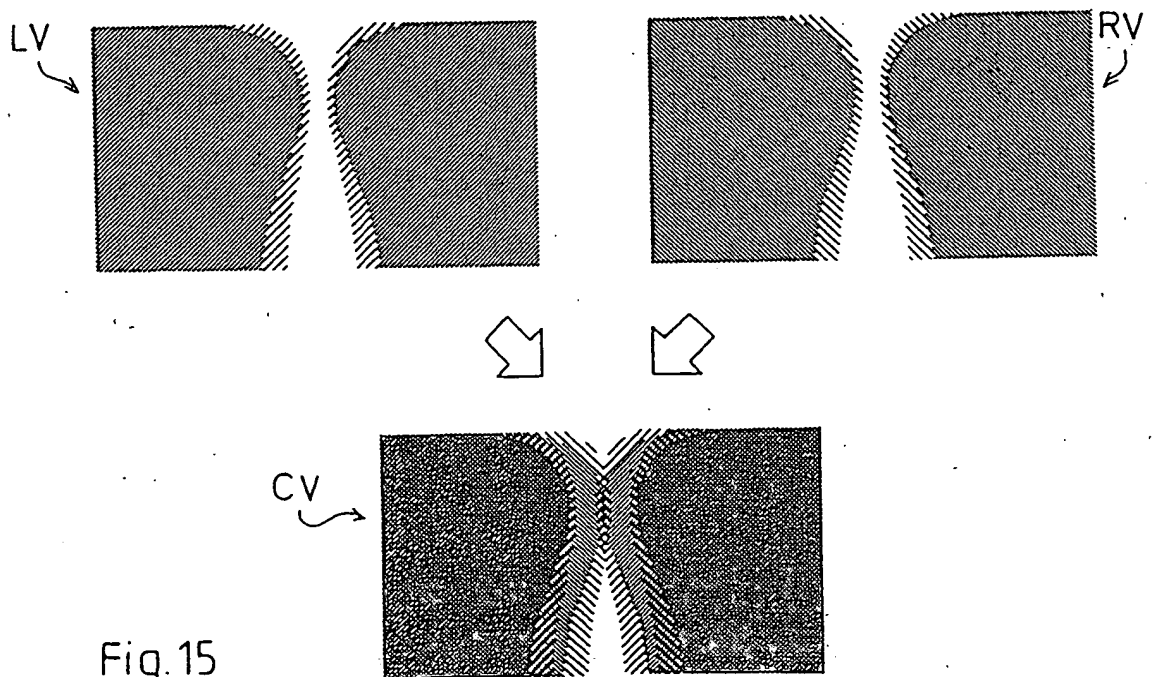


Fig. 15

9/11

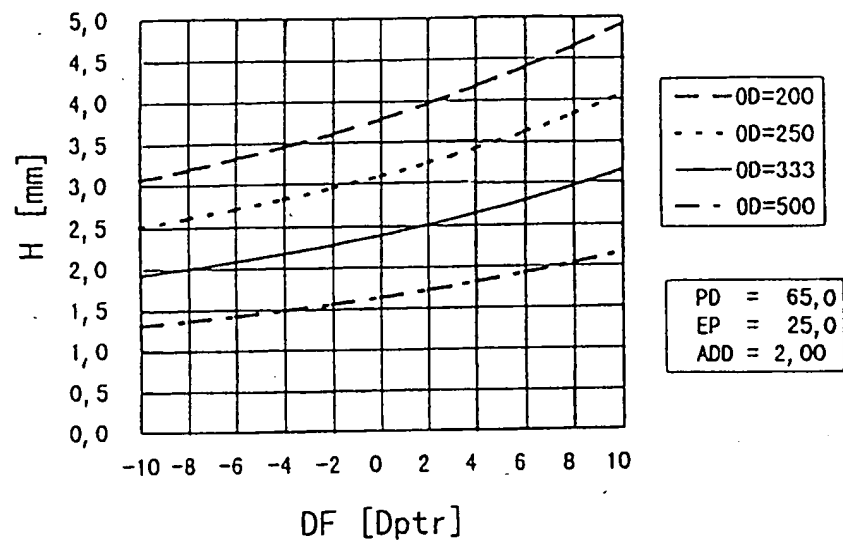


Fig.11

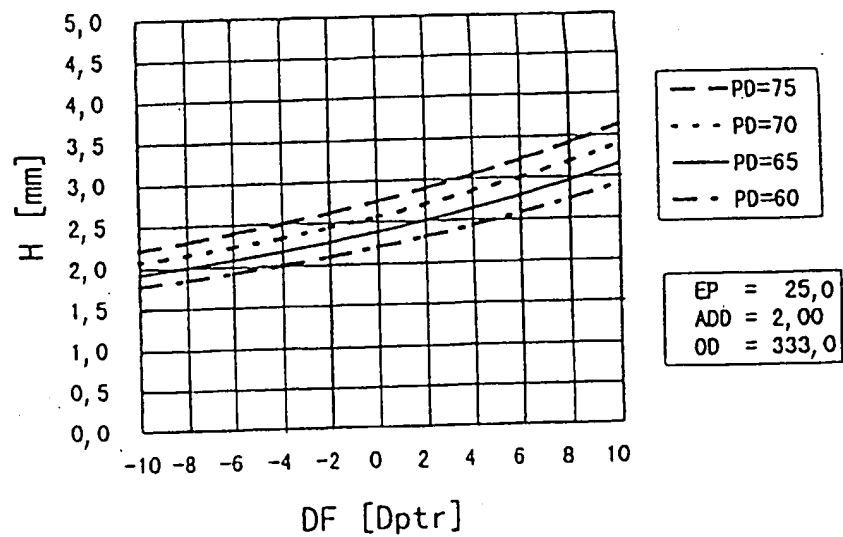


Fig.12

10/11

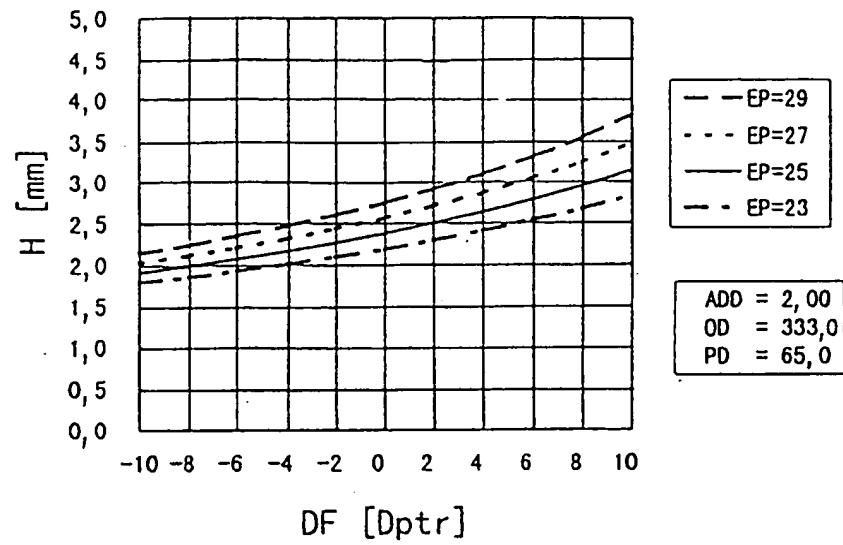


Fig.13

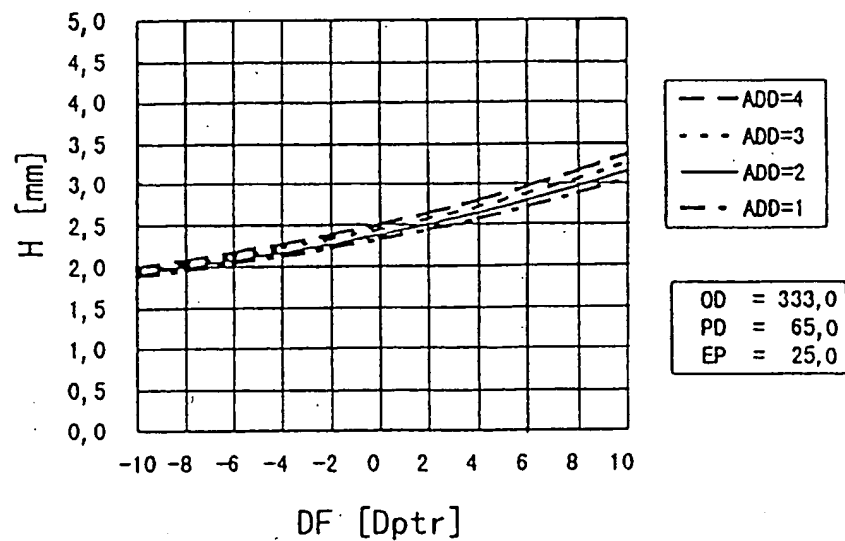


Fig.14

